



**OPEN LIGHTS
DIY ANLEITUNG
ZUM BAU EINER
ROLLSTUHL-BELEUCHTUNG**

VORWORT

Wie kann der Alltag von Rollstuhlnutzern erleichtert und bereichert werden?

In dem Projekt MADE FOR MY WHEELCHAIR arbeiten wir in einem Team von Rollstuhlnutzern, Technikern und Designern an open source Produkten zum selber bauen. Von Bedürfnisanalyse, über Ideenentwicklung, Prototyping und Testing haben wir über ein Jahr gemeinsam Rollstuhl-Add-Ons entworfen.

Eine große Herausforderung im Alltag von Rollstuhlfahrern ist die Beleuchtung - dass man im Straßenverkehr im Dunkeln gut sieht und gut gesehen wird. Obwohl es mindestens genauso wichtig ist wie beim Fahrradfahren, findet man kaum Rollstuhl-Beleuchtungen auf dem Markt.

Die OPEN LIGHTS sind für die Bedürfnisse von Rollstuhlfahrern entwickelt und können mit üblichen Maker-Technologien von Nutzern selbst gebaut werden. Alle Komponenten können online für insgesamt ab 15 EUR pro Modul bestellt und mit 3D-Druckern und Laserschneider-Maschinen produziert werden. Man kann sie individuell gestalten und sogar seine Beleuchtungsmodi selbst programmieren!

MADE FOR MY WHEELCHAIR ist ein Projekt von Makea Industries GmbH, Fab Lab Berlin und be able e.V..

Das Projekt wird gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung, Förderprogramm Photonik Forschung Deutschland, FKZ 13N14244.

Es ist Gewinner des „Light Cares“-Wettbewerbs. Der Wettbewerb „Light Cares - Photonische Technologien für Menschen mit Behinderungen“ ist im Januar 2016 vom Bundesforschungsministerium ins Leben gerufen worden.

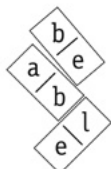
Assoziierte Partner sind Otto Bock Mobility Solutions GmbH und der Sozialhelden e.V.

DISCLAIMER

Makea Industries GmbH, Fab Lab Berlin, be able e.V. und das Team, das an dem Projekt MADE FOR MY WHEELCHAIR arbeitet, ihre Mitarbeiter, Praktikanten, Partner und Lieferanten übernehmen keine Verantwortung und haften nicht für Schäden oder Verluste jeglicher Art, die sich aus der Nutzung der in den DIY-Anleitungen veröffentlichten Informationen ergeben oder sonstige von der Makea Industries GmbH veröffentlichte Informationen.

Die DIY-Anleitungen, Datensätze, Texte und Fotos sind unter Creative Commons lizenziert.

<https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/>



GEFÖRDERT VOM

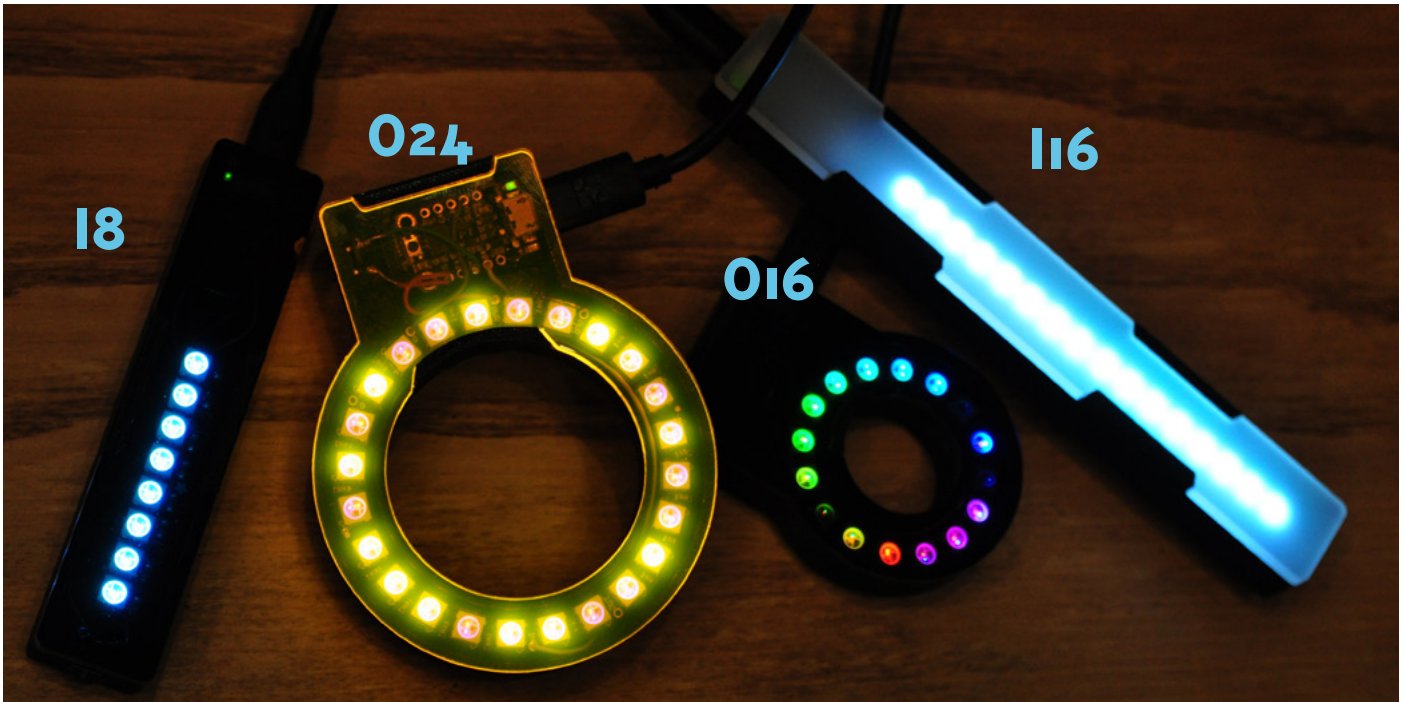
Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



SOZIALHELDEN

ottobock.

ÜBERBLICK



Mit dieser Anleitung kannst du dir vier Beleuchtungen herstellen.

I8 und I16 sind Streifen. O16 und O24 sind Ringe.

Die Komponenten lassen sich ganz ohne Schrauben und Kleber zusammenstecken.

Und auf unterschiedliche Art an einem Rollstuhl befestigen.

Aber dazu später mehr...

1. Vorbereitung

- 1.1 Materialien und Werkzeuge
- 1.2 Software und Technologie
- 1.3 Produktionsdaten und Lizenzen

2. 3D Druck des Gehäuses

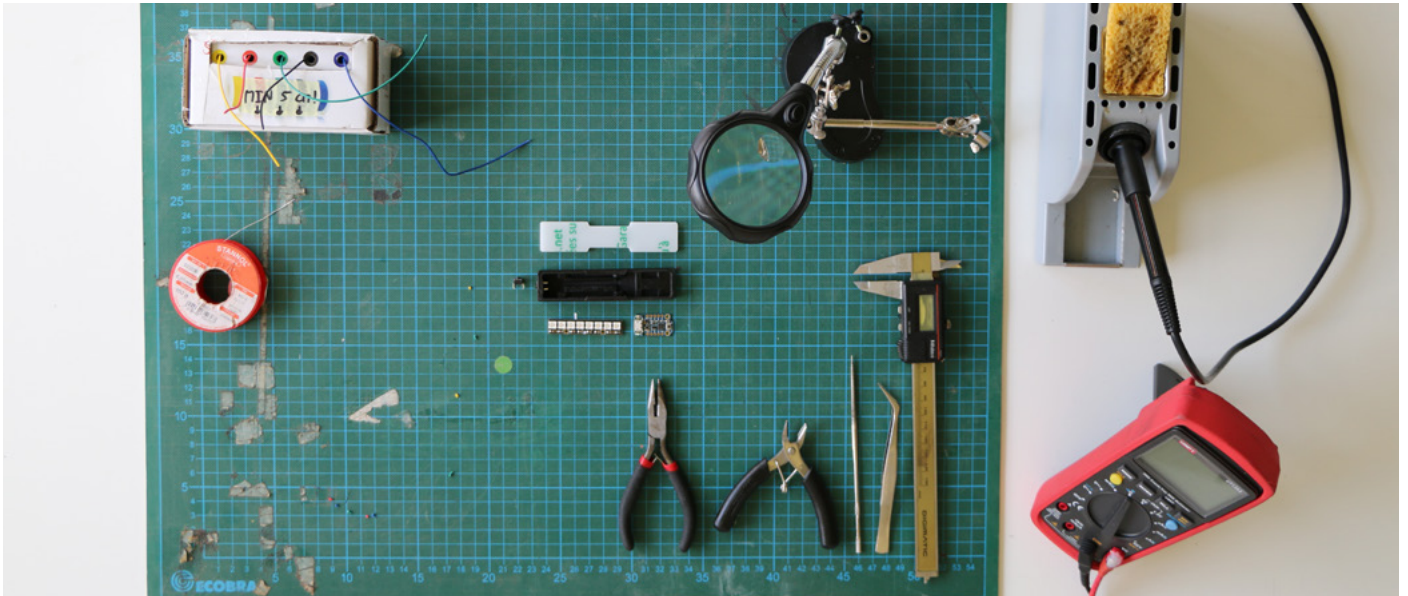
3. Lasercutten der Abdeckung

4. Elektronik und Montage

5. Trinket und Arduino IDE

6. Anbringung am Rollstuhl

I. VORBEREITUNG



1.1. Benötigte Materialien u. Werkzeuge

- a. Elektronik-LötKolben, z. B. 30 Watt, mit Dauerlötspitze und Lötswamm
 - b einen kleinen Seitenschneider
 - c. Spitz-Kombizange
 - d. Dritte Hand mit Lupe
- Kabel mit vier verschiedenen Farben zum Löten
 - Lötzinn
 - 3D gedrucktes Gehäuse (Filament PLA oder ABS)
 - Acrylabdeckung (Acrylplatte 3mm)
 - Für I8: Adafruit NeoPixel Stick RGB LED 8 x WS2812
 - Für I16: 2 mal Adafruit NeoPixel Stick RGB LED 8 x WS2812
 - Für O16: Adafruit NeoPixel Ring RGB LED 16 x 5050
 - Für O24: Adafruit NeoPixel Ring RGB LED 24 x 5050
 - Pro Beleuchtung ein Adafruit Trinket, 5V Logic
 - Pro Beleuchtung ein Drucktaster T602
 - Eine Power Bank (wir empfehlen pro Beleuchtung min. 2200 mAh, für mehrere Beleuchtungen macht eine stärkere Power Bank mit Multi-USB Port Sinn)
 - Ein USB A auf USB Mini Kabel
(Abstand vom Befestigungsort zur Position der Power Bank beachten)
 - Für die Befestigung am Rollstuhl wahlweise Kabelbinder, Klettverschluss, Powerstrip oder Sugru Knete (<https://sugru.com/>)



1.2. Benötigte Technologie

Für die Herstellung des Gehäuses benutzt du am besten einen FDM Desktop 3D Drucker mit beheizter Plattform.

Die Abdeckung schneidest du am Lasercutter aus einer 3 mm Acrylplatte aus.

1.3. Produktionsdaten und Lizenzen

Folgende Produktionsdaten kannst du unter <https://www.thingiverse.com/groups/made-for-my-wheelchair/things>

Bitte herunterladen:

- stl-Datei jeweils für I und O
3D Modell des Gehäuses für die Herstellung mit einem 3D Drucker

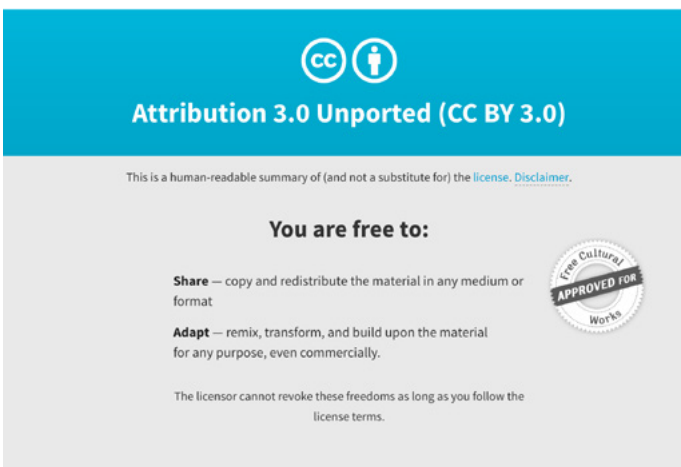
- svg-Datei jeweils für I und O
Vector zum schneiden der Abdeckung an einem Lasercutter

- ino-Datei
Programm zur Lichtsteuerung zum Aufspielen auf den Trinket Microcontroller

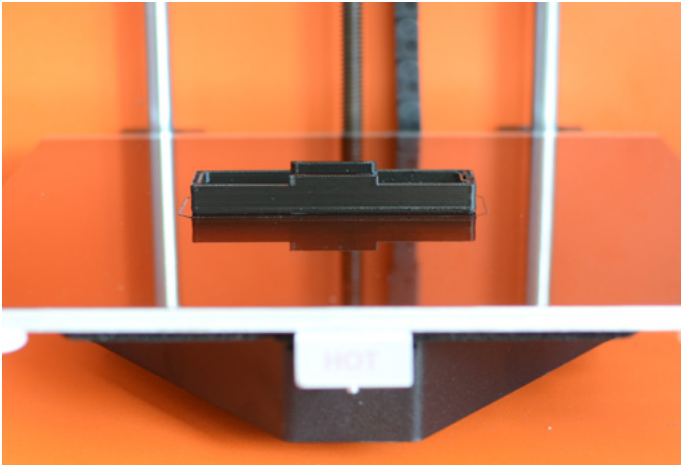
- Lötplan jeweils für I und O

Bitte informiere dich über die geltenden Lizenzbedingungen.

<https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/>



2. 3D Druck des Gehäuses



Das Gehäuse druckst du am besten mit einer Auflösung von 0.1 mm ohne Stützstrukturen und Basisplatte.

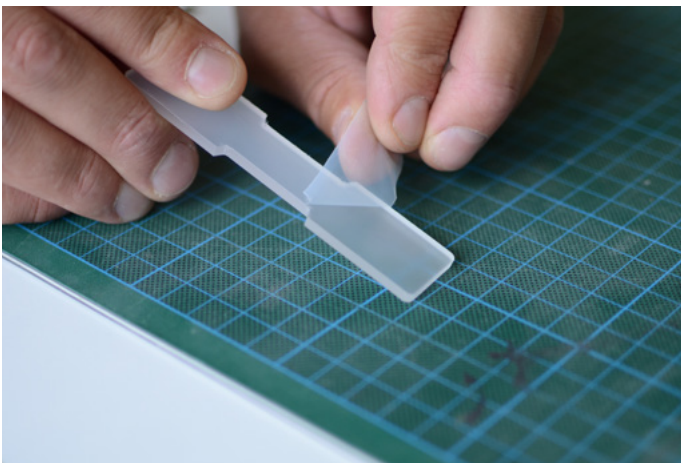
In jedem Fall eignet sich eine beheizte Plattform damit das Bauteil sich beim Druckvorgang nicht verformt.

Bei der Farbwahl möchten wir dir natürlich nicht reinreden. Schwarz eignet sich aber sehr gut da die Acrylfarbe dadurch im Vordergrund steht.

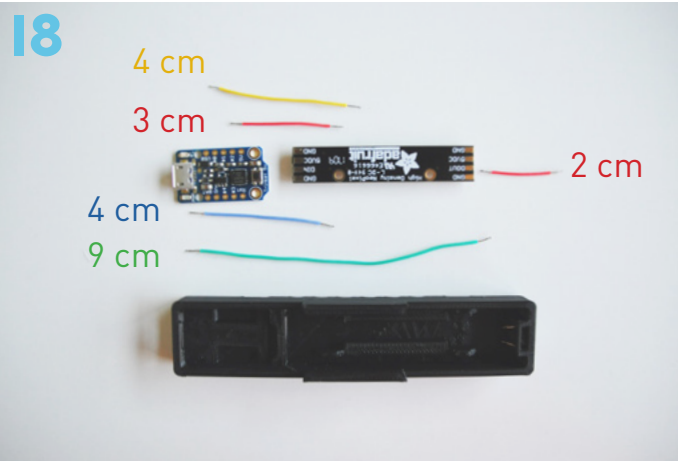
3. Lasercutten der Abdeckung



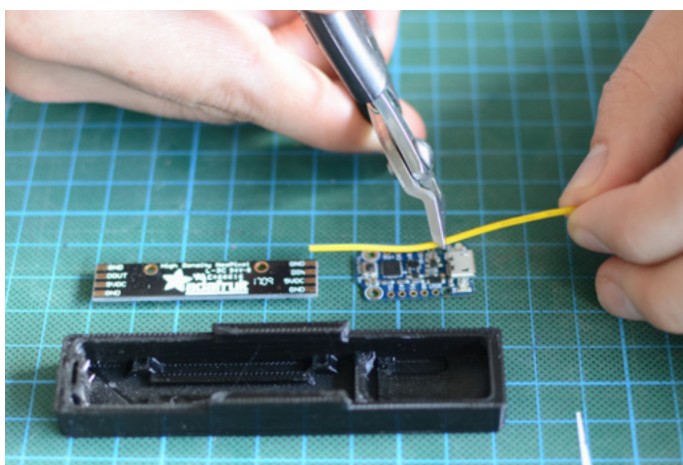
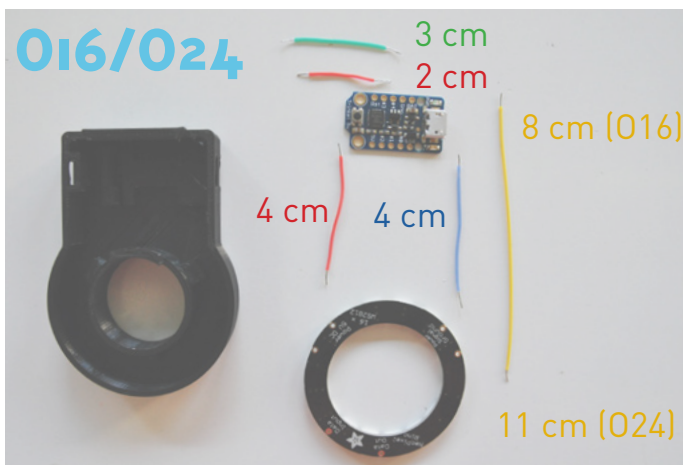
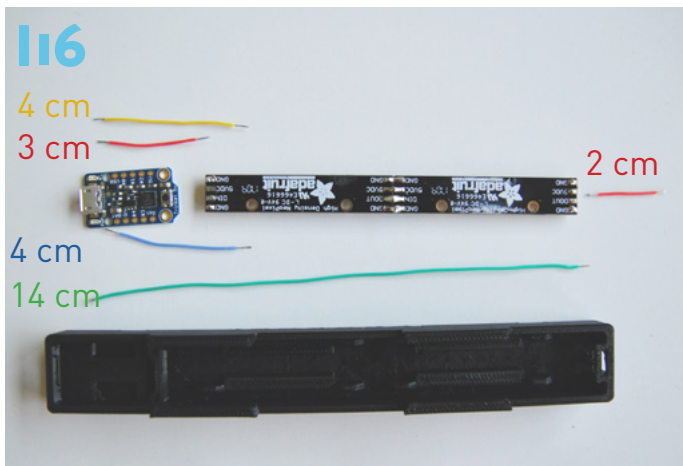
Nutze die passenden Einstellungen deines lokalen Lasercutters zum Schneiden von 3mm Acrylplatten. Am besten lässt die Abdeckfolie beim Schneiden noch auf der Platte damit die Kanten sauber bleiben.



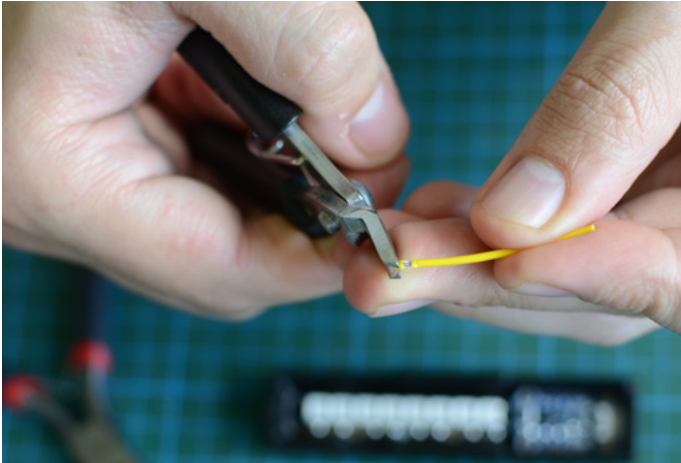
4. Elektronik und Montage



Zuerst schneiden wir die Kabel zu.
Auf dem Bild links liegen die Komponenten in etwa in dem Abstand mit dem sie später im Gehäuse montiert werden. Daraus ergibt sich die Kabellänge. Für den Besseren Überblick ist es super wenn du Kabel mit unterschiedlichen Farben verwenden kannst. Eine Farbe tuts aber auch.



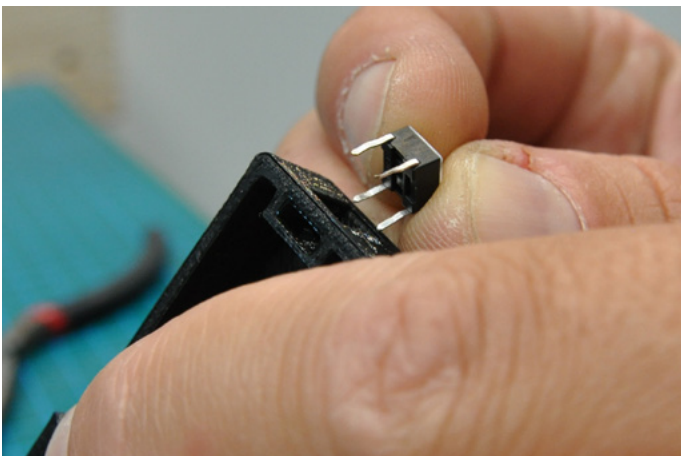
Mit dem Seitenschneider lassen sich die Kabel einfach durchtrennen.



Und auch die Ummantelung kannst du an beiden Enden des Kabels auf einer Länge von 3 mm entfernen.

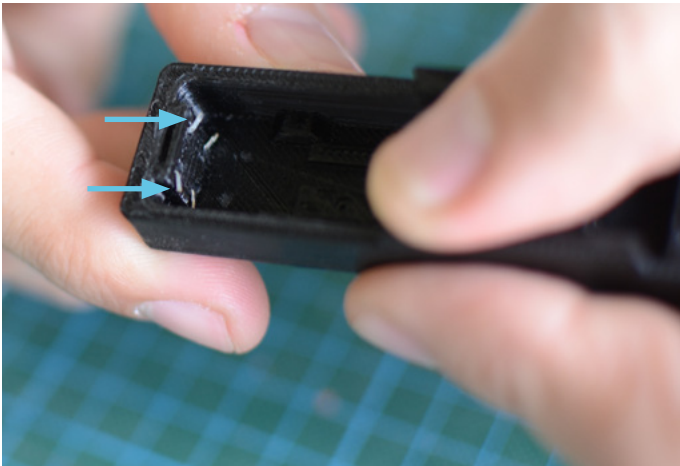


Wie gesagt lassen sich alle Bauteile zusammenstecken. Fangen wir mit dem Drucktaster an. Zuerst musst du die vier kleinen Beinchen mit der Flachzange geradebiegen.



Dann lässt sich das Bauteil mit ein bisschen Druck in die Öffnung an der Stirnseite schieben. Achte dabei auf die Ausrichtung.





Die vier Beinchen musst du nach innen zusammenknicken. Sitzt!

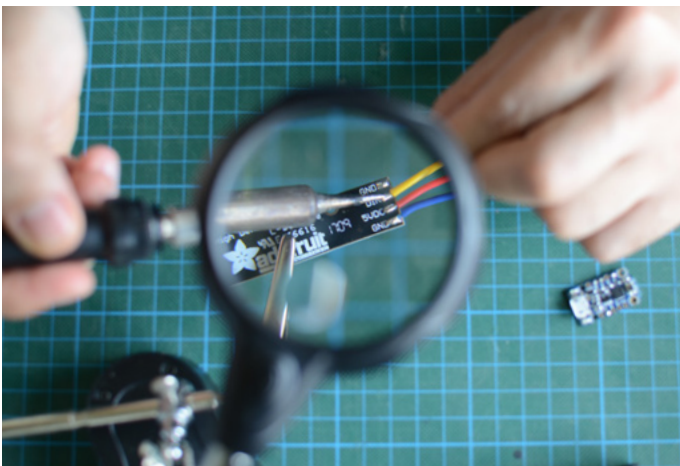
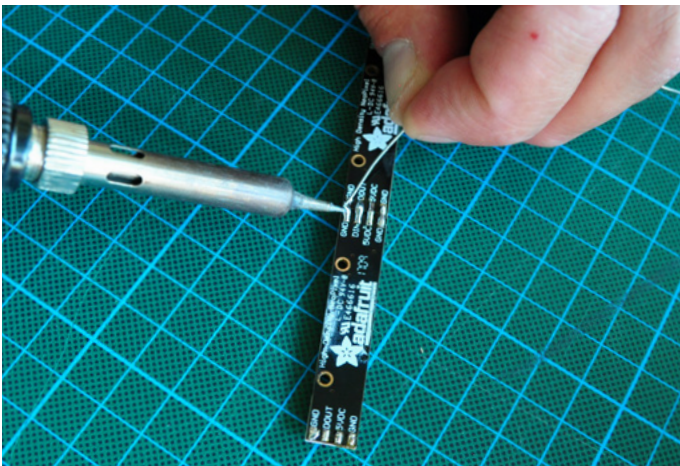
ACHTUNG: Nur die oberen beiden Beine werden naher verlötet.

Bevor wir den Neopixel Stick oder den Neopixel Ring und den Trinket einsetzen können, müssen die Komponenten miteinander verlötet werden.

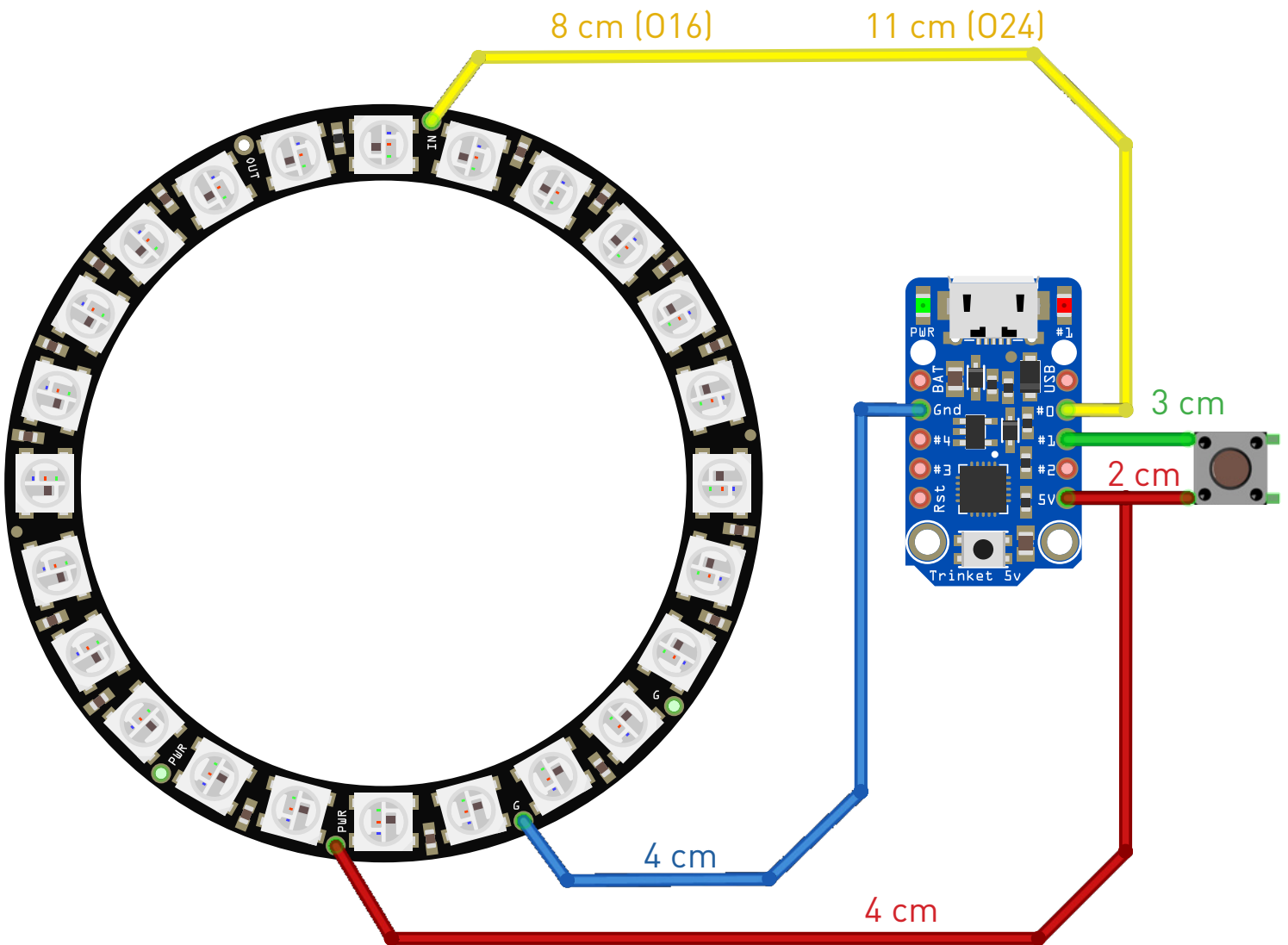
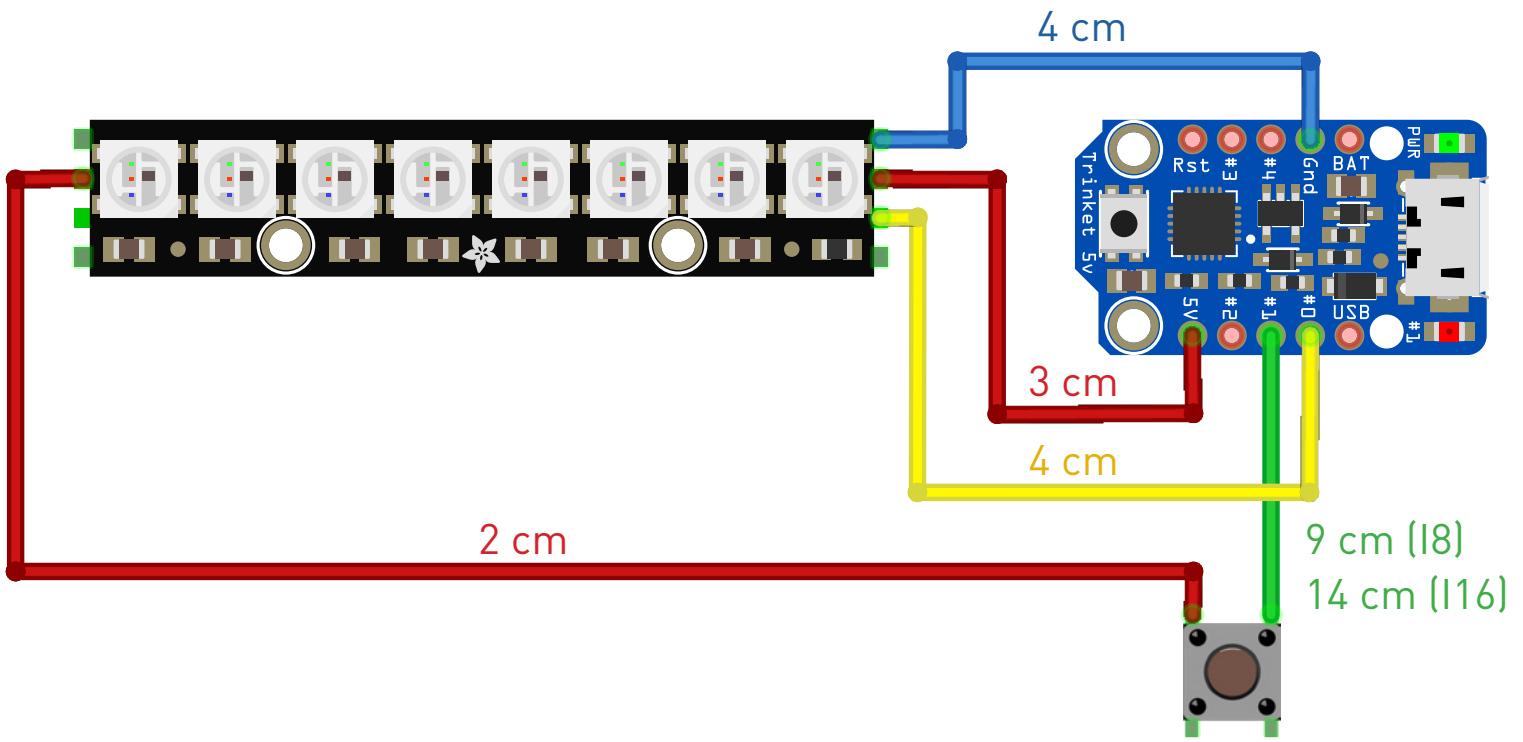
Löten will gekonnt sein. Falls das komplette Neuland für dich ist, dann schau dir am besten dieses Video an und übe ein bisschen.

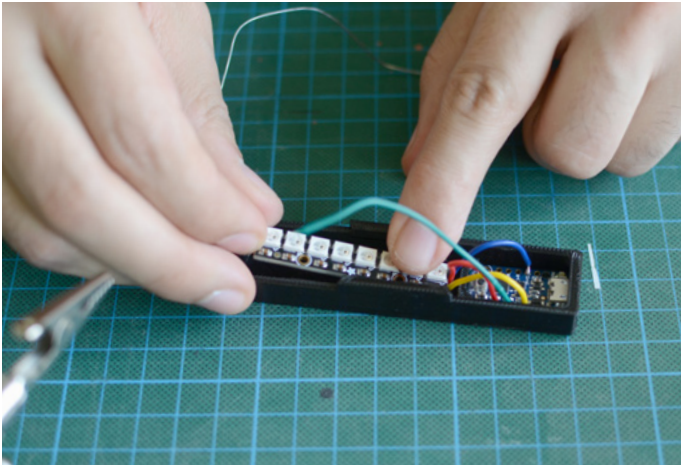
<https://www.youtube.com/watch?v=UpVx-4wGukRc>

Für I16 müssen die zwei Neopixel Sticks zusammengelötet werden.

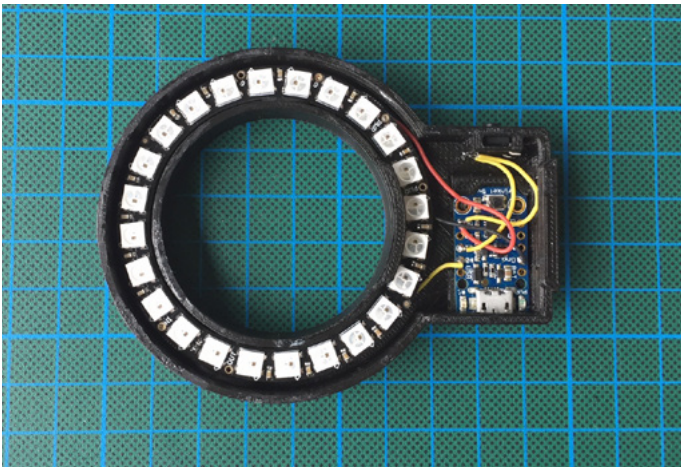


Beim Löten musst du dich genau an den Lötplan auf der folgenden Seite halten. Beachte das es hierbei nur um die Lötpositionen für die einzelnen Kabel geht. Die Kabellängen und die Position der Bauteile sind nicht korrekt abgebildet. Stattdessen orientierte dich bitte an die markierten Kabellängen und passe die Position der Bauteile an deine individuelle Situation an.





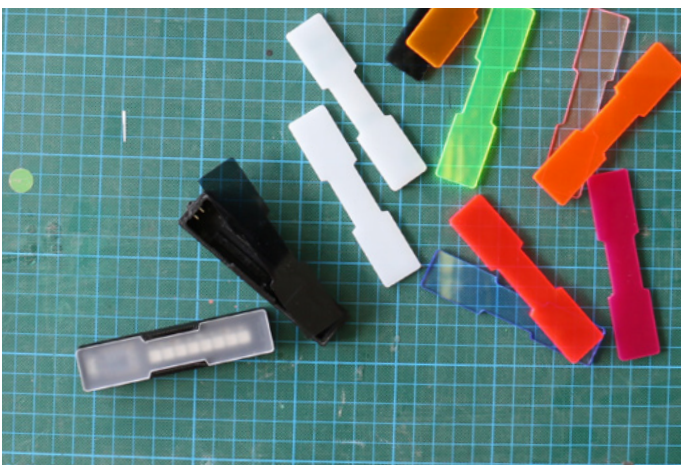
Wenn alle Anschlüsse sitzen, kannst du das LED Modul und den Trinket in die dafür vorgesehenen Taschen drücken.



Achte darauf, dass die Kabel unter dem LED Modul liegen. Wenn das Gehäuse sauber gedrückt ist, dann sollten die Bauteile bei leichtem Druck in ihren Positionen einrasten. Falls es nicht 100% passt, kannst du mit einer gewöhnlichen Feile etwas nacharbeiten.

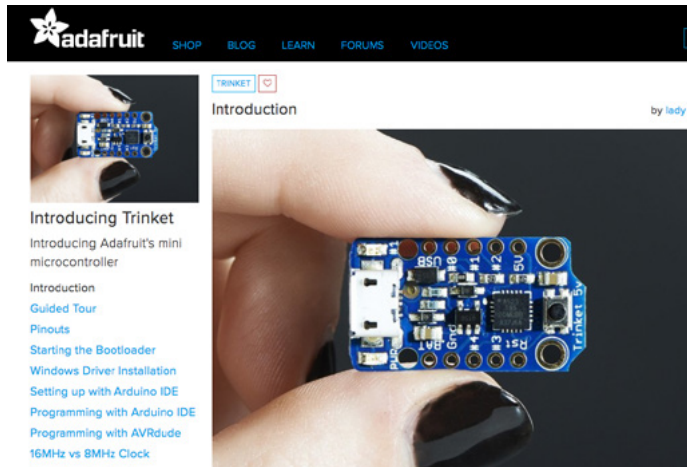


Auch die Abdeckung fñgt sich durch leichtem Druck zwischen die Klammertrapeze.



Kleiner Tip:
Es gibt auch farbige transparente Acrylplatten. ;)

5. Trinket und Arduino IDE



Das Modul sieht schonmal gut aus.

Es wird aber erst zur Beleuchtung wenn du die ino Datei, ein Programm zur Steuerung der LEDs, auf den Microcontroller lädst.

Eine ausführliche Einführung in die Entwicklungsplattform Trinket, und damit alles was du wissen musst um das Programm aufzuspielen, findest du hier.

<https://learn.adafruit.com/introducing-trinket/introduction>

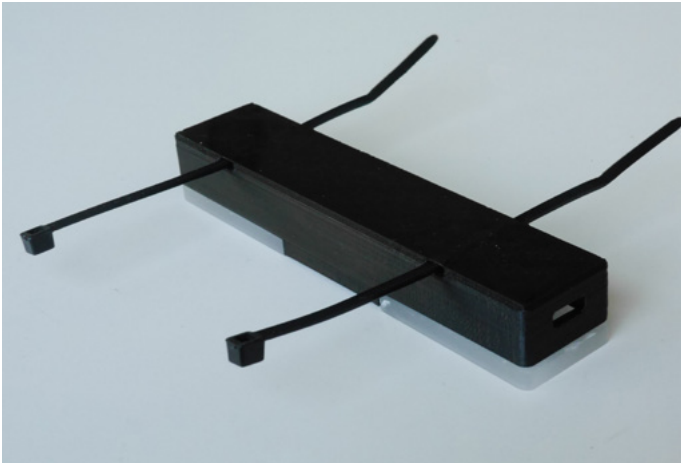
Bei angeschlossener Batterie schaltet sich das Modul jetzt automatisch ein.

Mit jedem weiteren Drücken wechselst du den Lichteffekte. Es sind neun verschiedene Effekte vorprogrammiert zwischen denen du wechseln kannst.

Du kannst natürlich auch deinen eigenen Code schreiben und eigene Lichteffekte entwickeln. Einen guten Einstieg ins Programmieren von Neopixel LEDs bekommst du hier:

<https://create.arduino.cc/projecthub/glowascii/neopixel-leds-arduino-basics-126d1a>

6. Anbringung am Rollstuhl



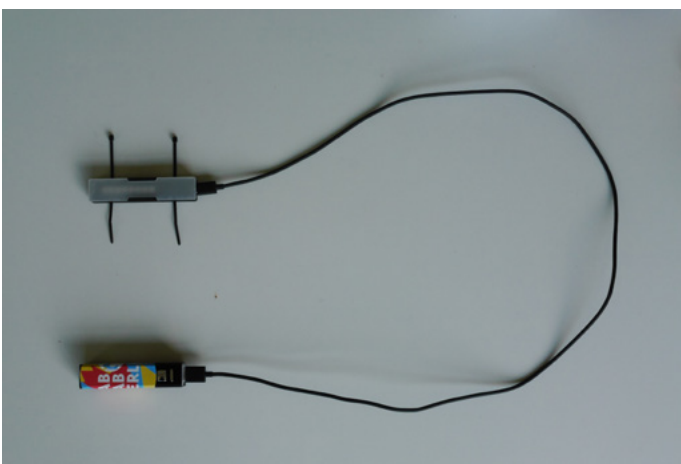
Das Gehäuse bietet an der Unterseite verschiedene Anschlussstellen für die Anbringung am Rollstuhl. Durch die Langlöcher lassen sich Kabelbinder schieben.



Auf der Fläche lässt sich selbstklebendes Klettband oder doppelseitige Klebestreifen aufbringen.



Die Kerben in der Fläche eignen sich für die Anbringung mit Sugru, einer Lufttrocknenden Knetmasse. <https://sugru.com/>



Nicht zu vergessen sind das Kabel und die Batterie. Die Batterie sollte in jedem Fall für den Rollstuhlnutzer erreichbar und griffbereit sein. Das Kabel kannst du mit Kanbelbinder am Rollstuhl befestigen damit.



Jeder Rollstuhl ist auf seinen Nutzer eingestellt und es gibt unzählige Modelle und mögliche Anbringungsorte.

Aus unserer Erfahrung machen vor allem drei Positionen Sinn.

1. Frontbeleuchtung
2. Unterbodenbeleuchtung
3. Rücklicht



Viel Spaß bei der ersten Nachtfahrt mit deiner selbstgebauten Beleuchtung!